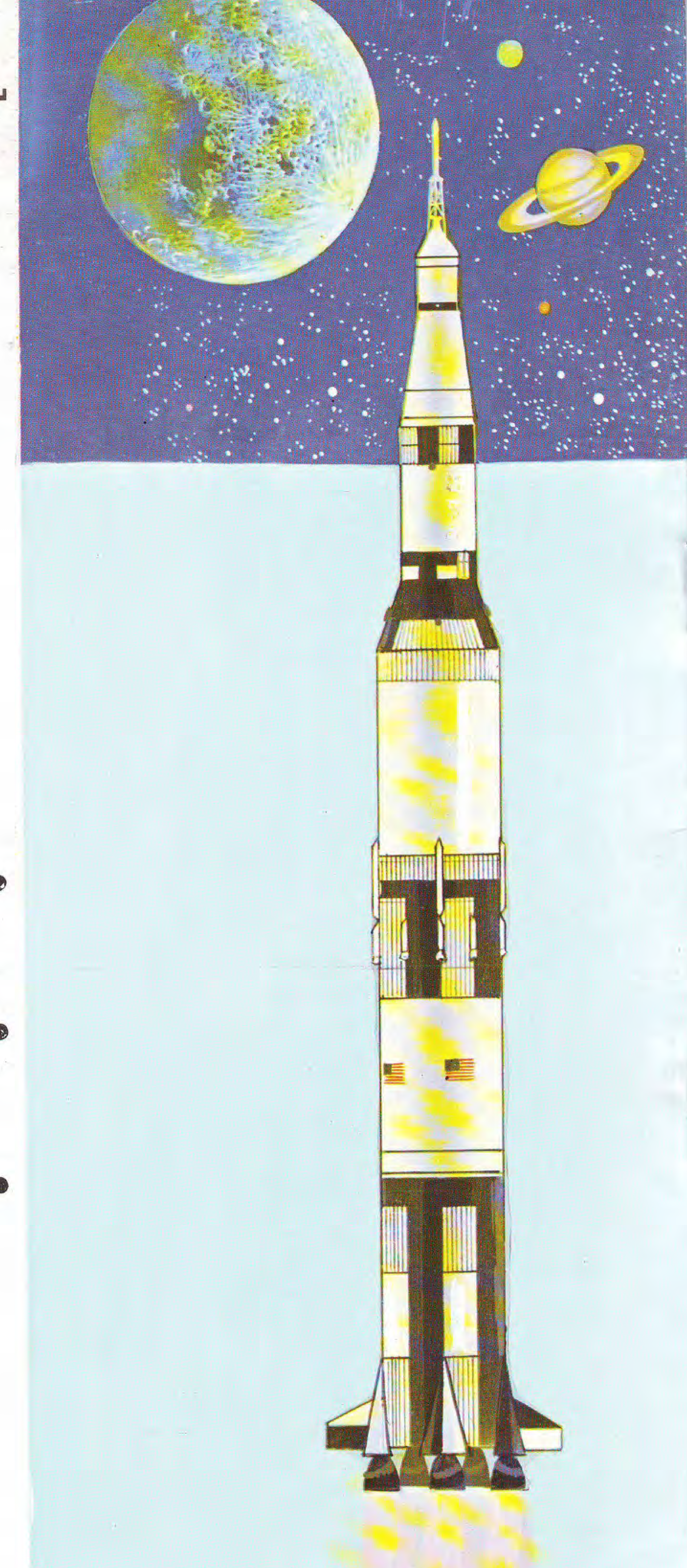
سلسلة من كل علم خبر

الاكتشافات الكبيرة

٥

ولادة حضارة

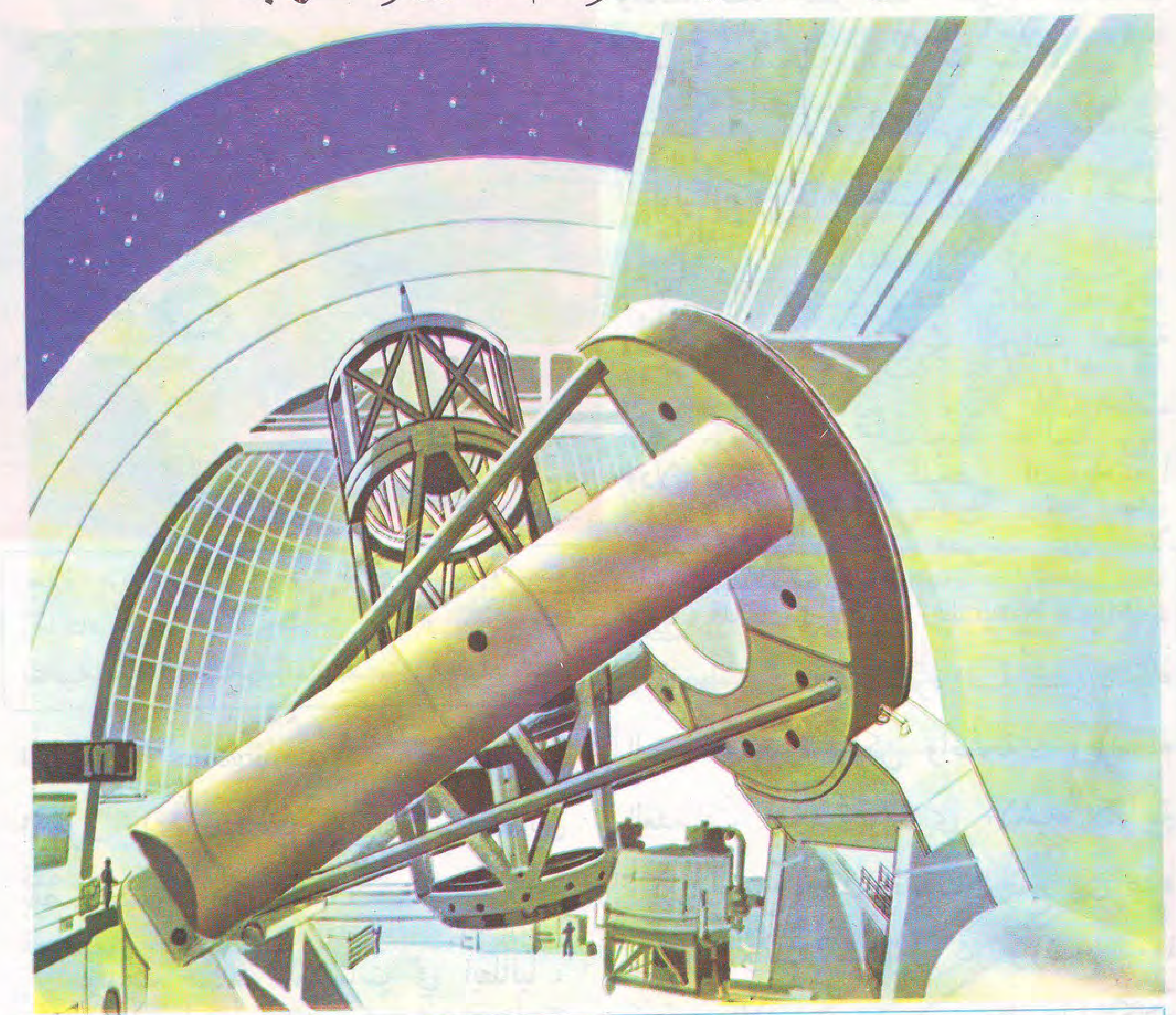


- من النظارتين، الى المنظار، الى المقراب
- السهم الناري يصبح آلة تحررنا من الأرض
- الصابون والمنظفات المنافسة

منشورات مكتبة سمير
شارع غورو - بيروت
تلفون ٢٢٦٠٨٥-٢٣٨١٨١

Les Grandes Inventions
F. Loy
Librairie Hachette

من النظارتَين، الى المِنظار، إلى المِقراب



كان « هرشل » ، في القرن الثامن عشر، قد بنى مقاريب كبيرة الحجم. بلغت المسافة البؤريّة في أحدها ١٢ مترًا ، وكان معلقاً في الهواء بواسطة سواري وسلالم وبكرات. واليوم يُعتبر مقراب « بالومار» الذي ورد ذكره في النص ، والذي جُهِّز بمرآة يبلغ قطرها ٥,٠٨ امتار، أقوى مقراب في العالم.

الصدفة البحتة هي التي قادت الى صناعة زجاج النظّارات ، وقد أفاد منها بعيدو البصر أوّلا (les presbytes) . أيكون احد الصنّاع الايطاليين قد لاحظ يومًا أنَّ اسطوانات الزجاج المنتفخة ، التي كانت توضع في أطر(١) من الرصاص لتُثبت في فجَوات(٢) النوافذ ، تكبِّر الاشياء التي يُنظر اليها من خلالها ، وتصحِّح ضعف بُعدِ البصَر (la presbytie) ؟ ام يكون احد الهولنديّين قد لاحظ الشيءَ عينَه ، بواسطة قطعة من الجليد الطبيعي ؟ الامرُ الذي لا جدالَ فيه أنَّ بعضَهم أخذ يصنع العدسات



نظّارة مزدوجة العدسة من طراز قديم ، وُضِعت زجاجتاها المستديرتان في إطار من القرن او المعدن . وقد انتشر استعمالها في مطلع القرن الرابع عشر.

المحدّبة (convergentes) ، ثم العدسات المقعَّرة (divergentes) التي تلائِم المصابين بقِصَر البصر (la myopie).

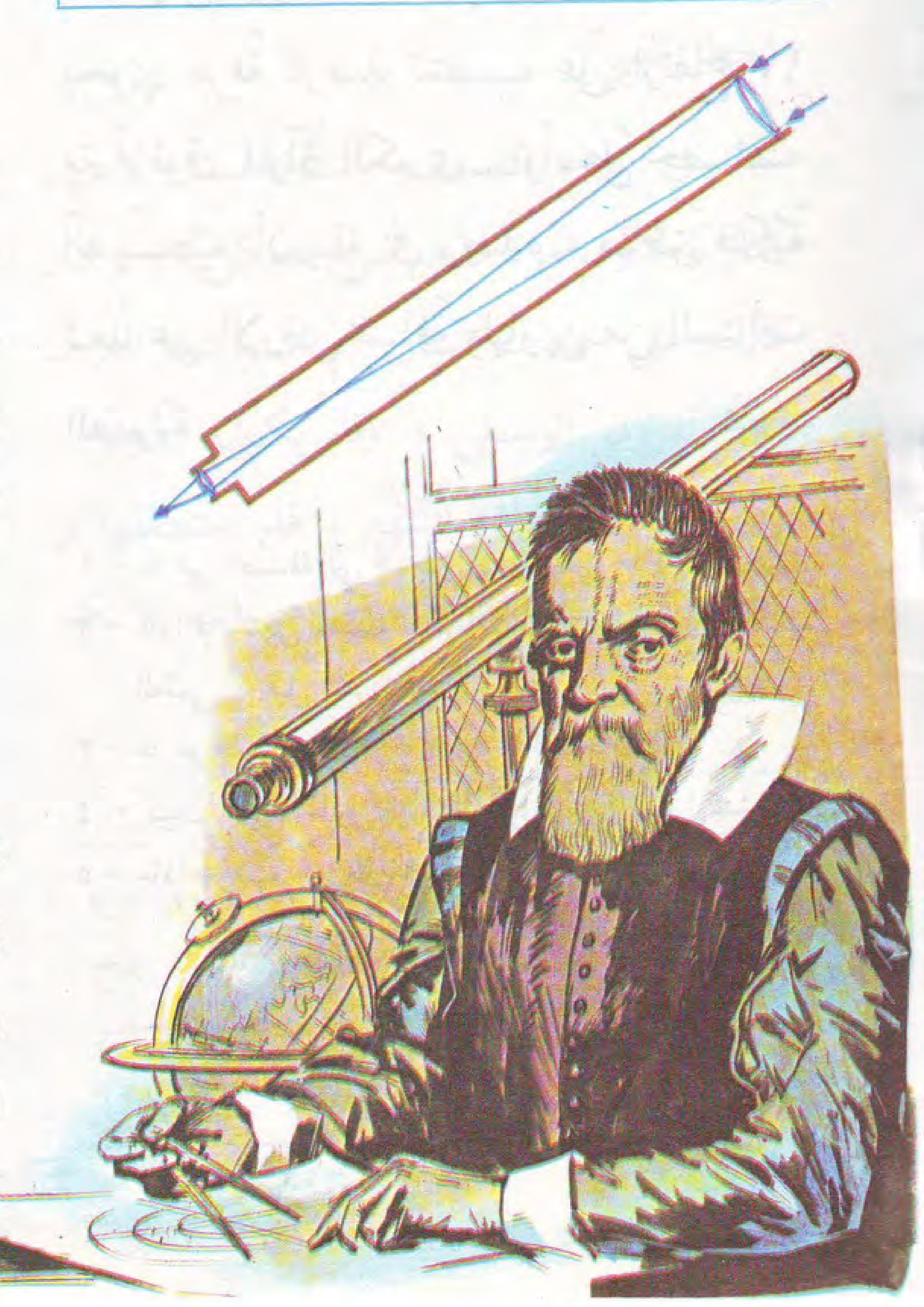
وُلدت صناعةُ العدسات في ايطاليا ، في نهاية القرن الثاني عشر؛ الّا ان هذه العدسات لم تصادف ايَّ قبول لدى العلماء ، بسبب الفلاسفة الذين تذرّعوا(٣) لمحاربتها بالقياس المنطقيّ التالي : أُعطِينا حاسةَ البصر لنعرف الحقيقة ، والحال أنَّ العدسات تبدِّل رؤية الاشياء ، اذًا لا بدّ من رفضها ! كان العلماء في ذاك الوقت يجهلون أنّ العين ذاتَها ليست الّا جهازًا بصريًّا ، وان ما تراه ليس «اصحَّ» مما تُريها ايّاه عدسةٌ مكبِّرة ...

وهكذا فقد احتقر علماءُ الفيزياء العدساتِ البصريّة ، سحابةَ ثلاث مئة سنة ، الى ان نُشِرت في القرن السادس عشر مؤلفاتُ النابوليتاني «جان بابتست دلّا بورتا» . فرفعت اخيرًا ذاك الحظر(٤) الذي لا يصدّق ، وأطلقت احدى كُبَريات الثورات العلميّة التي عرفها التاريخ . وبناء لأقتراحات «دلّا بورتا» ، خطر للبعض ان يَجمعوا العدَسات بعضَها الى بعض . كان «دلّا بورتا» قد قال في كتابه (Magia Naturalis) : «بواسطة العدسات المقعّرة أنت تُبصر الاشياءَ البعيدة صغيرةً ولكن واضحة ؛ وبواسطة العدسات المحدَّبة ، ترى الاشياء القريبة أكبر وأوضح . فان حذِقت الجمع بين هذه وتلك ، رأيتَ بشكل اكبر وأوضح ، ما بَعُدَ من الاشياء وما قُرب .» مثل هذا الكلام يمكن اعتبارُه اعلانًا عن المقراب(٥) الفلكيّ وعن المُجهر(٦) !

يُنسب المنظار الأول عامةً الى الهولندي «ذكريّا جنسن» ، من مدينة «ميدلبورغ» ، ويعود تاريخ صنعه الى عام ١٥٨٠ . الّا ان «ديكارت» يقول ان فضل صنعه يعود إلى «جاك ميتيوس» «الألكماري» الذي ارتأى ان يضع في طرف أنبوب «زجاجة انتفخ

وسطها قليلاً عن أطرافها» ، وفي الطرف الثاني «زجاجة انتفخت اطرافها اكثر من وسطها» . ولقد ذُكِر في هذا المجال هولنديّان آخران هما « كورنيليوس دريبل »و « هانز ليبرشي » . ولكنْ ما كان اكثر خطورة(٧) من هذا النقاش المتصل بأسبقيّة الاختراع ، أنَّ « غاليلي » قد أَكبَّ(٨) بدوره ، وبيديه ، على صناعة عدسات ومناظير رَفع فيها رقمَ التكبير القياسي الذي كان معروفًا

تحت : « غاليلي » ومنظاره الذي فكرّ باستعماله اولاً للاغراض العسكريّة ، قبلٍ أن يستخدمه في دراسة الفلك ؛ فأعلم دوخ البندقية أنّه يمكّنه من رؤية السفن المعادية ، من مسافة أبعد .



في أيامه ، من ثلاث مرّات الى ثلاثين مرّة . فما كان من العجب في شيئ ، يومَ وجَّه انابيبه الى السماء عام ١٦٠٩ أن يكتشفَ كلَّ جديد عجيب ! والواقع ان «غاليلي» قد اكتشف مالم يره ايُّ انسان قبلَه : اكتشف ان للمشتري اقمارًا ، وان للزهرة ادوارًا كأدوار القمر ، وأنّ على القمر جبالاً ، وأنّ في الشمس بقعًا تدّل حركتها المنتظمة على ان الشمس تدور. ورأى أنّ المجرَّةَ تعجُّ بالنجوم ..

ظهرت النظّاراتُ الفلكيّة ، وما لبثت المقاريب ان انضمّت اليها. هذا ، واضخم مقراب معروف في ايّامنا هو عملاق جبل «بالومار» في كاليفورنيا ، الذي يبلغ قطر مرآته خمسة امتار ، والذي يمكن مضاعفة مجاله عشرات المرّات ، ويمكن مضاعفة حساسيته مئة مرّة ، بفضل المقراب الالكترونيّ الذي اخترعه عالمان فرنسيّان هما «اندره لالماند» و«موريس دوشين» .

مرصد « جبل بالومار»

على رأس جبلٍ من جبال كاليفورنيا يبلغ ارتفاعه ١٧٠٠ متر ، هوجبل « بالومار» .. وعلى مسافة ٥٠ كيلومتراً من المحيط الهادي ، ينتصب مرصد بالومار بقبّته الهائلة ، ومقرابه الضخم الذي يُعتبر أكبرَ مقراب في العالم .

وقد دخلِ هذا المقراب مجال العمل ، في رصد الكواكب والفلك ، في ٥ حزيران ١٩٤٨ ، أي بعد انقضاء عشر سنوات على وفاة المهندس العبقريّ « جورج إلري هيل » ، الذي وضع تصميمه وحدّد الشروط الضروريّة لبنائه .

أغربُ ما في هذا المقراب مرآته ، التي يبلغ قطرها ٥ امتار ، والتي تمّ صبُّها ، بعد عدّة محاولات ، في ٢ كانون الثاني ١٩٤٤ ، والتي استغرق تبريدُها ثمانية أشهر ، والتي استغرق نقلُها الى مشاغل الصقل التابعة لمؤسّسة كاليفورنيا التقنيّة ، اسبوعين كاملين . وفي تشرين الثاني ١٩٤٧ ، نُقلت تحت الحراسة الشديدة الى مرصد جبل بالومار ، حيث ثُبّتت في موضعها من المقراب .

تغطّي المقرابَ قبّةٌ يبلغ قطرها ٤٢ متراً وارتفاعها ٤١ متراً . امّا الانبوب المعدني الذي وُضعت فيه المرآة ، فيَزِنُ ٥٩ طنًّا ، ويرتكز على قاعدة ضخمة ذات ذراعين ، موازية لمحور الارض وموجّهة بمنتهى الدقّة ناحية الشمال . تتّصل الذراعان بنَضوة معدِنيّة يبلغ قطرها ١٤ متراً ووزنها ١٤٠ طنًّا . امّا وزن القاعدة ونضوتها فيبلغ ٢٥٠ طنًّا . الاّ أنّ تركيب هذا الجهاز الهائل الضخامة ، قد بلغ من الدقّة والكمال حدًّا لا يحتاج معه تحريكُه ، في اتّجاه شرقيّ — غربيٍّ ، الاّ الى محرِّك صغير لا تزيد قوّتُه على ثلاثة أحصنة .

ومن غريب هذا المقراب ايضاً ، انّ أُنبوبه يحوي غرفةً للرصد تنتصب على ارتفاع ١٧ متراً فوق المرآة الكبرى . وأذهلُ خصائصه أنّه يستطيع أن يبلغ في رصده ، مناطقَ فلكيّةً تبعدُ عن الارض مسافةَ مِليارين من السنوات الضوئيّة . . .

التفسير

١ — أُطُر : جمع إطار : ما يحيط بشيء ليحفظه : إطار المنخل ، إطار الصورة .
٢ — فجوات : جمع فجوة ، ثقب ، فتحة .
٣ — تذرّعوا بالحجّة : تسلّحوا بها .
٤ — الحظْر : المنْع . حَظَر الشيء : منعَه .
٥ : المقراب : منظار يقرّب الاشياء البعيدة ، يُستعمل لرصد النجوم .
٦ — المجهر : منظار يكبّر الاشياء الصغيرة .
٧ — خطورة : أهميّة
٨ — أكبَّ على العمل : اهتم به ، انصرف اليه .

الاسئلة

١ — ما هي الصُدفة التي قادت الى صناعة زجاج النظارات .
٢ — لماذا لم يستغلّ العلماء امكانات العدسات ، على الصعيد العلمي ، قبل القرن السادس عشر؟
٣ — ما هو فضل « دلّابورتا » في هذا المجال ؟
٤ — كيف طوّر « غاليلي » المنظار؟ وأيَّ غرائب اكتشف ؟
٥ — ماذا عرفت عن مقراب جبل « بالومار » ؟



السهم الناري يصبح آلةً تحرّرنا من الأرض

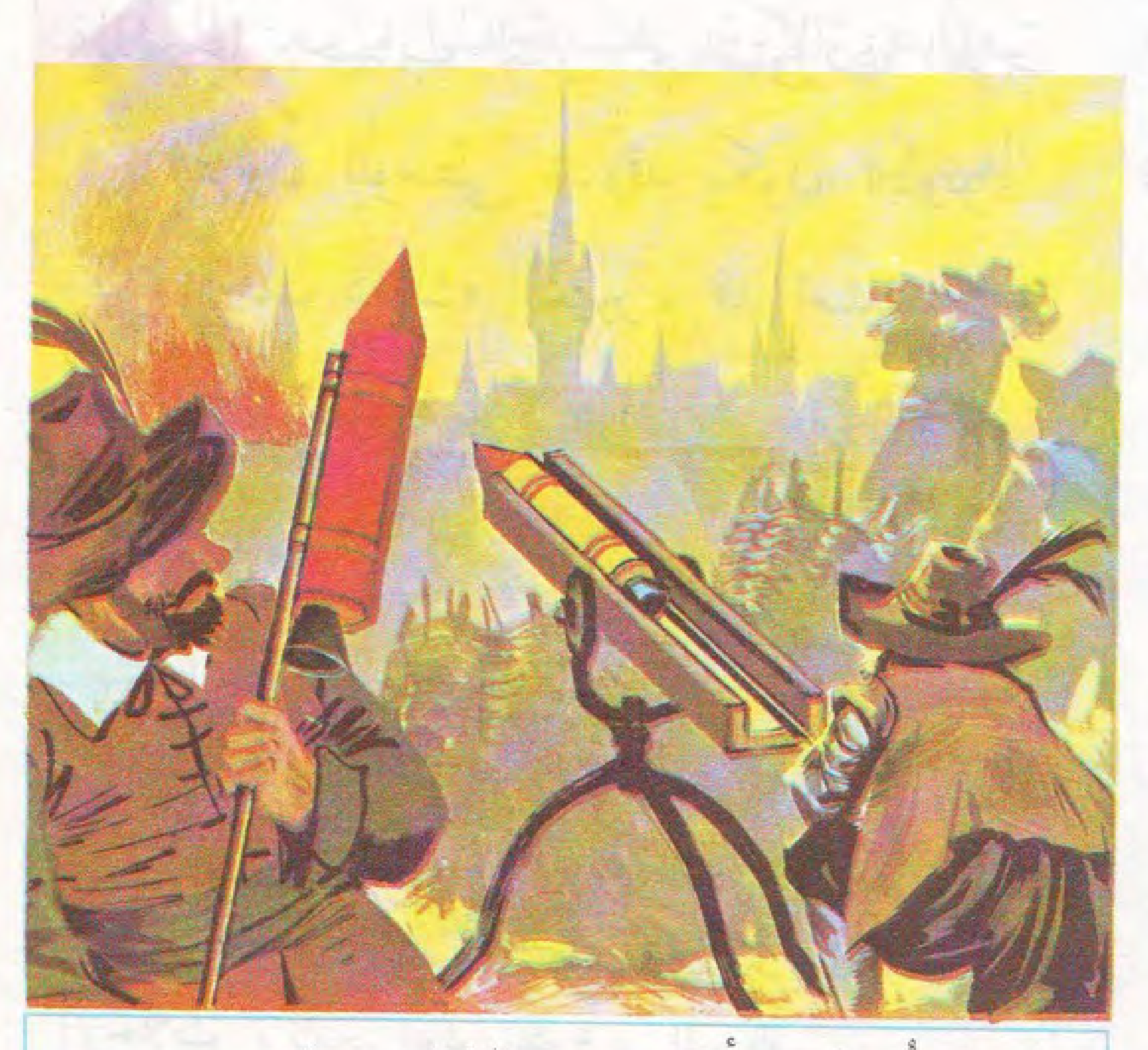
في الألف الثالث قبل الميلاد ، ابتدع[1] الصينيّون السهم الناريّ ، وكان يُطلقه انفجارُ البارود الذي كانوا قد اخترعوه. وتقول الاسطورة[2] إنَ العلّامة[3] «فان غو» قد حاول ، في ذلك العصر ، أن يطير بواسطة طيّارتَي ورق مجَهَّزتين بمجموعة من الاسهم الناريّة التي كان على بعض العبيد ان يُشعِلوها معًا. الّا انَّ الجهاز احترق ، فقضى[4] «فان غو» في الحريق ، وذهب ضحيّة هذا الخطأ الفنيّ.

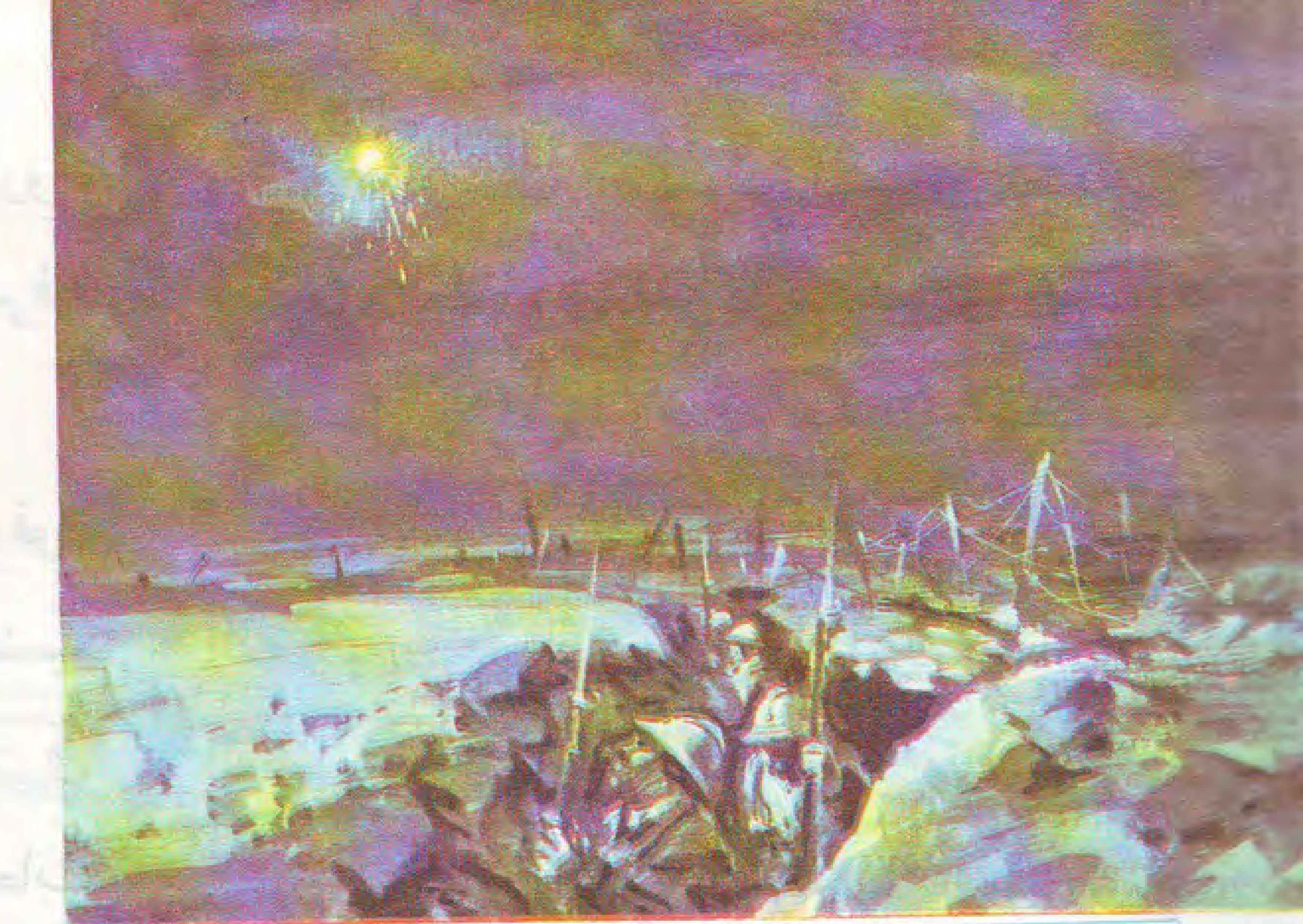
في بلاد الصين ، استُخدِمت الاسهم الناريّة لأوّل مرّة لاغراض عسكريّة ، وكان ذلك على حساب التتار. ثم استوردَها الغرب في القرون الوُسطى ؛ وقد يكون «دونوا» رفيق «جان دارك» الشهير ، قد استعملها في تحرير «نورمَنديا» ، لأحراق عربات الأنكليز الخشبيّة.

الصاروخ الاميركيّ العملاق «ساتورن» ، المثلّث الطبقات ، والبالغ في ارتفاعه ٤٥ مترًا ، وفي وزنه لدى الانطلاق ٢٧٤٠ طنًّا ، والقادر على ان يرفع حمولة ٦٢ طنا . انه الصاروخ الذي مكّن من تحقيق رحلات برنامج ابولو المثيرة ، الى القمر.

ولكنّ قادمًا جديدًا هو المِدفع سيُبعد السهم عن ساحات القتال ، فيُمسي لُعبة ناريّة تُحيي أعياد الامراء اولاً ، ثم ابتهاجات الشعب والعامة . بيد انه ، كجهاز حرب ، سيعود فيظهر في اوربا على إثر تجربةٍ قاسية عاشها الجيش الأنكليزيّ في الهند ، وكان سلطان «ميسور» «تيبو سحيب» قد أمطره ، في معركتَي « سِيرِنْغَبَتام » ، ١٧٩٢ - ١٧٩٩ ، وابلاً[٥] من الاسهم الناريّة الموجَّهة بواسطة قنا[٦] الخيزران الطويلة . بعد هذه المِحنة ، درس الانكليز الموضوع ، واعتقد الكولونيل «وليم كُنغْريف» ان الاسهم الناريّة المطَّورة[٧] قد تشكِّل سلاحًا ملائمًا لمحاربة الفرنسيّين ؛ فجَهَّز صواريخ مُحرِقة أخذت تقصف مدينة « بولون » عام ١٨٠٦ ، منطلقةً من زوارق كانت قد دخلت الميناء . وفي العام التالي إنهال[٨] على مدينة « كوبنهاغ » خمسةُ وعشرون الف صاروخ « كُنغريف » فدمّرها ... وانفتح باب التنافس بين الولايات المتحدة وفرنسا ، وبريطانيا العظمى والنمسا وحتى سويسرا ، وكلٌّ يحاول ان يؤمِّن للصواريخ مزيدًا من الاستقرار في انطلاقها ، ويضاعف مداها وقدرتَها التدميريّة[٩] . وتبيّن ، آخرَ الامر ، أنَّها لا تقدر على منافسة المدفعيّة ، ولذا لم تُستخدم ، في اثناء الحرب العالميّة الأولى ، الّا للتأشير ولأنارة مواقع العدوّ.

ولكن مصيرًا آخرَ خارقًا كان في انتظارها . ذلك أنَّها بعدما غدت نفّاثة ، واستغنت عن الهواء في التموين والدَفع ، شكّلت الوسيلة المثاليّة لارتياد طبقات الجو العليا حيث يندُر الهواء ، ولاجتياز المسافات الفاصلة بين الكواكب حيث يسيطر الفراغ . ففي اوائل القرن العشرين ، أرسى[١٠] ثلاثةٌ من العلماء النظريّين الكبار أُسُسَ الملاحة الفضائيّة وهم : الروسي « قسطنطين تسْيُولكُفسكي » ، والفرنسي « روبير إينو بلتيري » ، والألماني «هرمان أُوبرث » فيما كان الاميركيّ «روبرت غودار» منصرفًا الى « علم الصواريخ » . الّا انه ، كان لا بدّ من تدخّل صواريخ ف ١


صاروخ مُحرِق ، أيام حرب الثلاثين سنة .



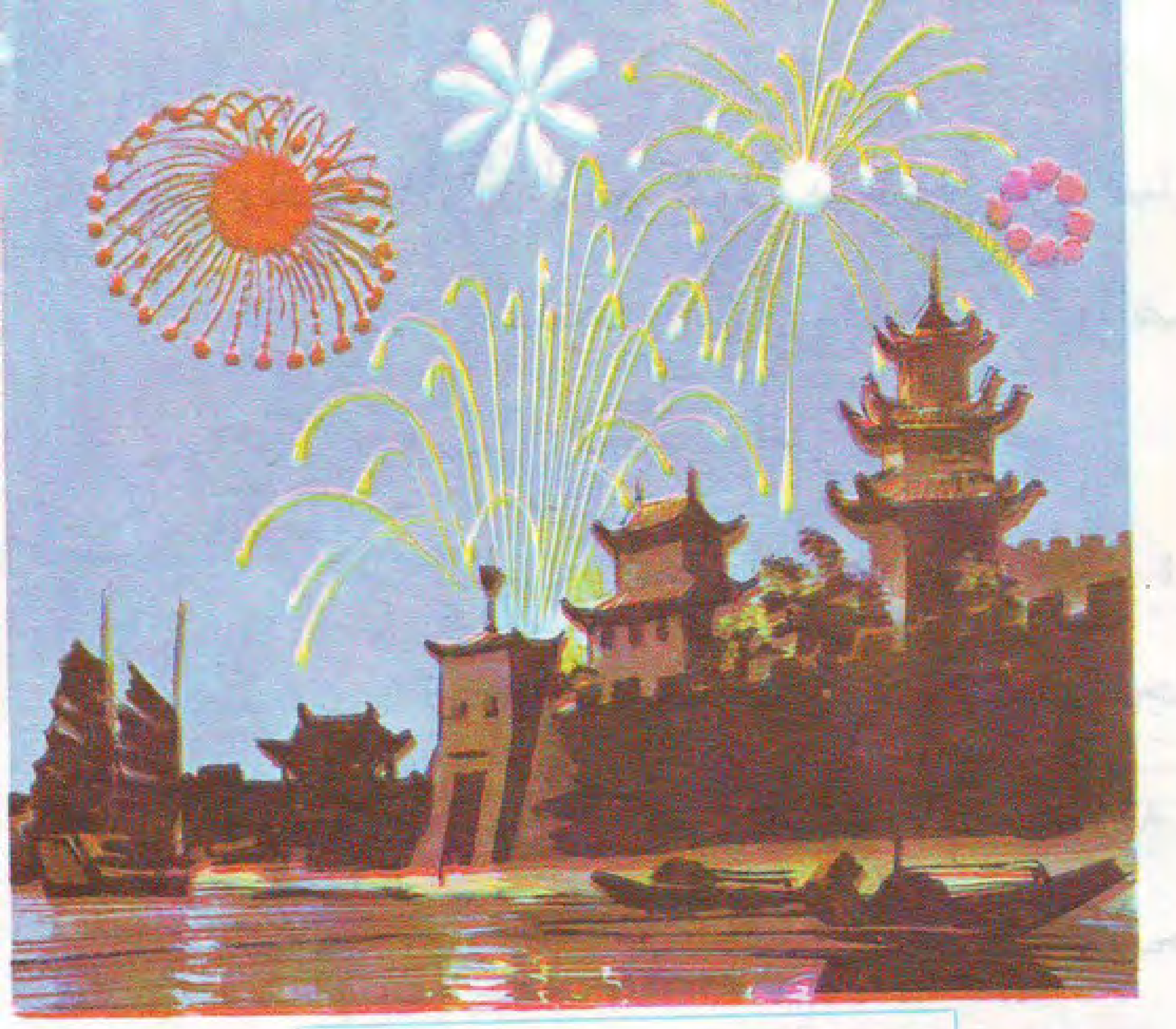
صواريخ مضيئة فوق الخنادق ، في اثناء الحرب العالميّة الاولى (١٩١٤ - ١٩١٨) .

وف ٢ الفاجع ، خلال الحرب العالميّة الثانية ، للوصول الى تحقيق الصواريخ الضخمة القادرة على إطلاق المسابر[11] والمختبرات حتى الكواكب السيّارة كالمريخ والزهرة والمشتري ، والعربات التي ستسمح بنزول البشر على سطح القمر.

حول الصواريخ

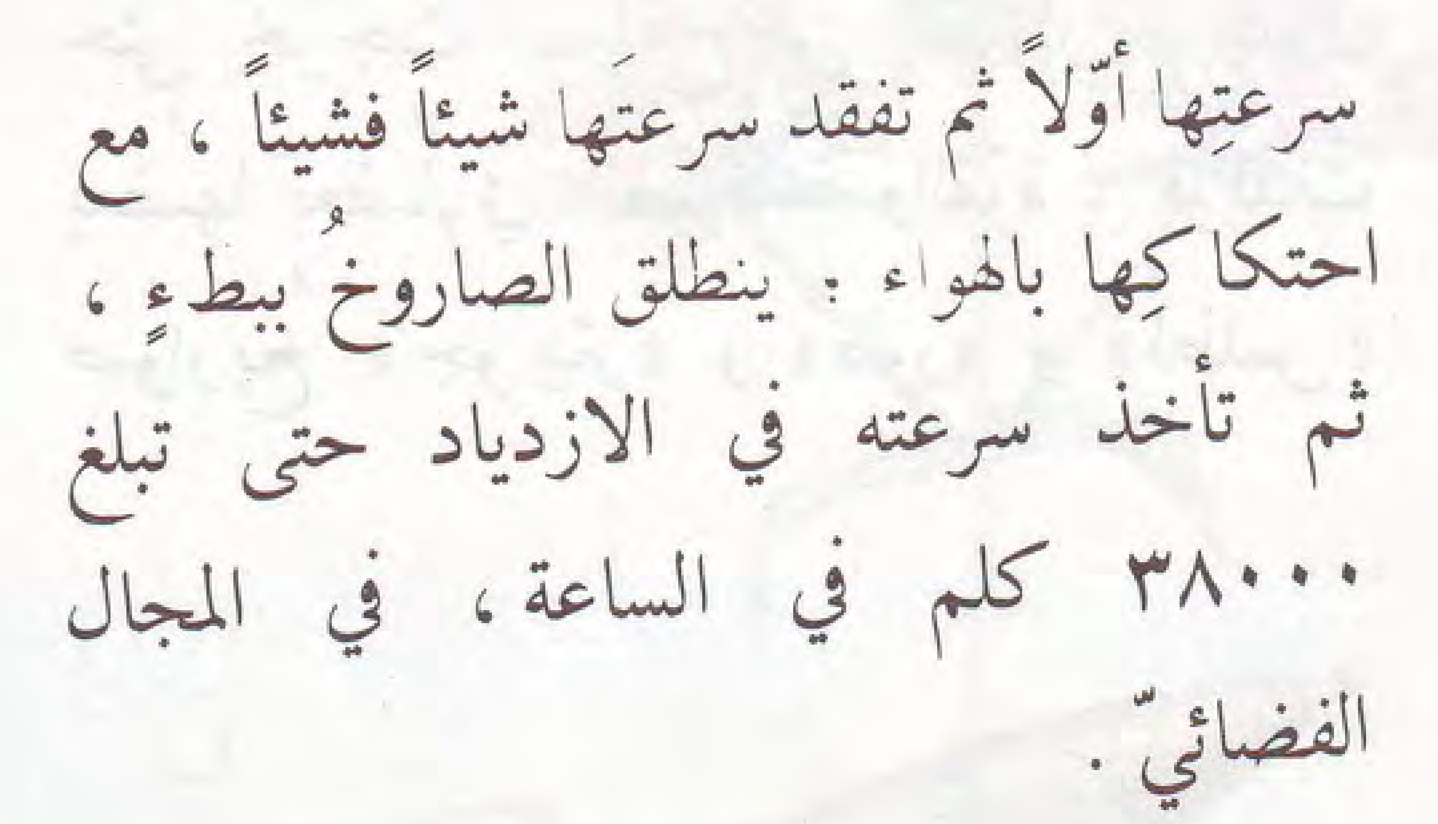
في مطلعِ القرن العشرين ، أَطلقَ بعضُ العلماء فكرةً مفادُها أَنَّ الانسان لا يستطيع اجتيازَ الفضاء وبلوغَ عوالِمَ جديدة ، الّا إذا امتطى صاروخاً . . . سَخِرَ الناسُ بأولئك العلماء ، الا أنّهم كانوا على حقّ .

ذلك أن الصاروخ هو القذيفة الوحيدة التي لا تبلغ سرعتَها القُصْوى عندَ الانطلاق . ففيما تنطلق الرصاصة او القنبلة بأقصى



ألعاب نارية في الصين .

سرعتِها أوّلاً ثم تفقد سرعتَها شيئاً فشيئاً ، مع احتكاكِها بالهواء : ينطلق الصاروخُ ببطءٍ ، ثم تأخذ سرعته في الازدياد حتى تبلغ ٣٨٠٠٠ كلم في الساعة ، في المجال الفضائيّ .

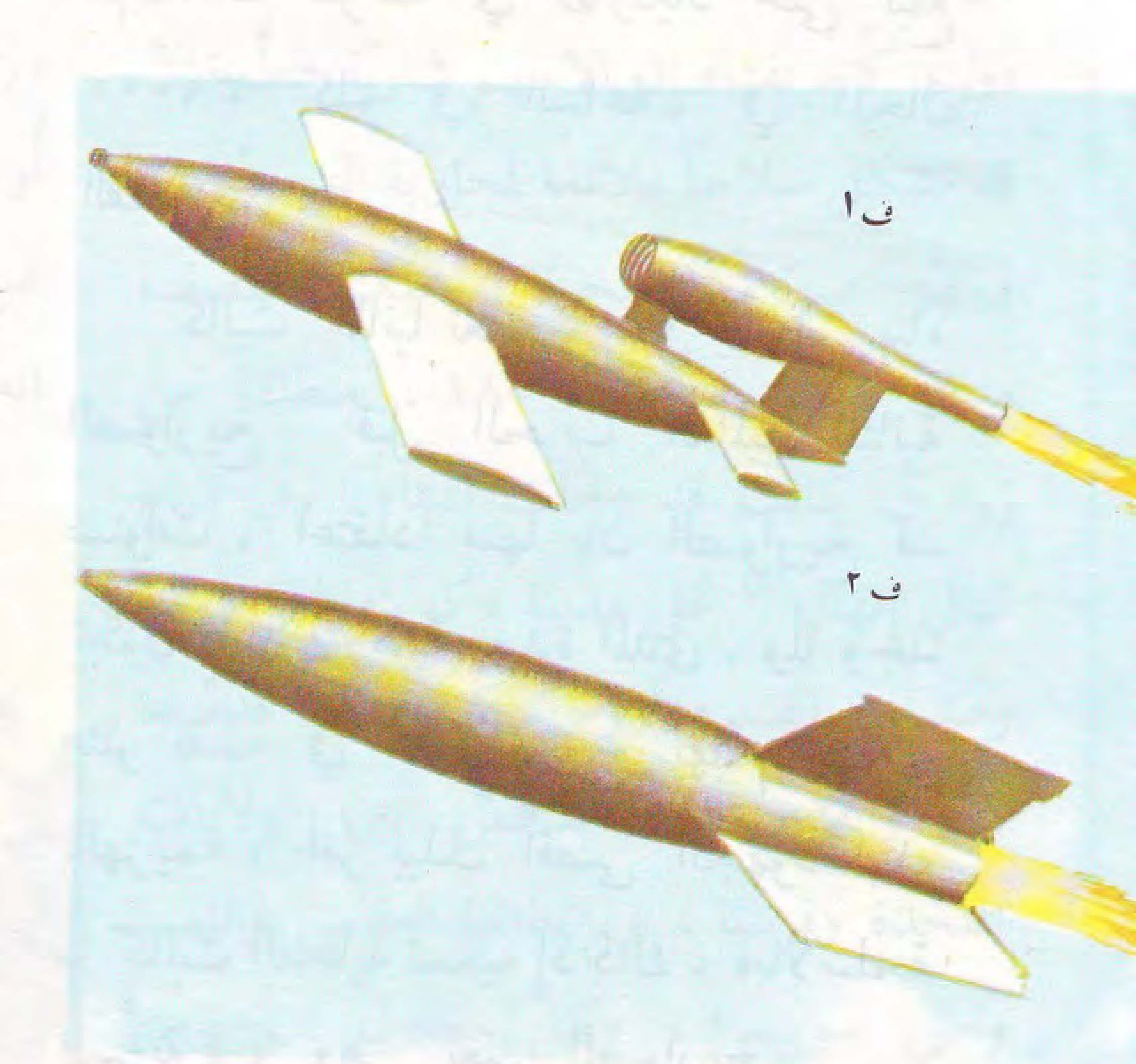


كانت المانيا تعمل من أجل بناء الصواريخ ، قبل الحرب العالميّة الثانية بسنوات ، اعتقاداً منها بأنّ الصواريخ قد تكون قذائفَ رهيبة بعيدة المدى . ولمّا وجد هتلر نفسَه في مأزقٍ حرج يهدّد جيوشَه بالهزيمة ، أمرَ ببذلِ أقصى الجهود لبناء ما كانت الدعاية تسمّيه إذ ذاك ، «بالاسلحة السِّرية » ، وهي تعني الصواريخ .

وأشهرُ مَن عمل على تحقيق هذه الغاية ، عالِمٌ شاب هو « فِرْنهر فون براون » ، فبني تلك الصواريخ المخيفة التي عرفت بِ ف ١ وف ٢ .

ولقد حظيَ الاميركيّون بنماذجَ من صاروخ ف ٢ ، فنقلوها الى بلادهم ، وانصرفوا الى دراستها وتحليل أسرارها .

ما انتهت الحرب ، حتى انتقل «فون براون» نفسُه الى اميركا ، فاكتسب الجنسيّة الاميركيّة ، ووضع معرفته وعبقريتَه في خدمة الولايات المتّحدة . تشعَّبت الابحاث منذ ذاك التاريخ ، وتتالت دون انقطاع ، حتى خرجَت بنماذج من الصواريخ يفوق بعضُها بعضاً في الضخامة والقوّة ، فوُلِدت صواريخُ «جو بيتر» و «طور» و «أَطلس» و«تيتان». وبَنيت الصواريخ المتعدِّدة الطبقات فمكّنت العلماءَ في اميركا ، كما في روسيا ، من حمل الاقمار الاصطناعيَّة الى الفضاء ، ثم مكّنتهم من حمل الروّاد في مركباتهم الفضائيّة الى القمر. وهي الآن تنقل الى الفضاء مختبراتٍ بكاملها ، وتُرسِل الى السيَّارات والكواكب البعيدة ، أقمارَ رصدٍ مزوَّدةً بأدقِّ الأجهزة وأكملها .



ف١ و ف٢ ، وهما قذيفتان ذاتيَّتا الاندفاع ، حقّق صنعَهما فريق «فون براون» الالماني ، في «بينموندي» ، واستُعملا في اواخر الحرب العالمية الثانية ، ضدَّ انكلترا بخاصّة .

التفسير

١ – ابتدع : إخترع .
٢ – الاسطورة : حكاية خياليّة
٣ – العلاّمة : العالم الكبير
٤ – قضى : مات
٥ – وابل : مطر غزير
٦ – قنا : جمع قناة ، قصبة
٧ – المطوَّرة : المحسَّنة
٨ – انهال : سقط
٩ – التدميريّة : التخريبيّة .
١٠ – أرسى الأسس : أقرَّ القواعد الأساسيّة .
١١ – المسابر : جمع مِسبر : آلة قياس الاعماق والابعاد .

الأسئلة

١ – مَن ابتدع السهم الناري ؟ ومتى ؟
٢ – أين استُخدمت الاسهم الناريّة لاغراض عسكريّة ، للمرّة الاولى ؟
٣ – ما كان اثر ظهور المدفع على الاسهم الناريّة ؟
٤ – من أين اقتبس «وليم كُنغراف» فكرة استعمال الاسهم في القتال ؟
٥ – لأي غرض استُعملت الصواريخ في الحرب العالميّة الأولى ؟
٦ – وفي الحرب العالمية الثانية ؟
٧ – اي مصير عظيم كان ينتظر الصواريخ ؟



٢

١ – غصن مزهر من نبات « الانتيل » الصابوني (سابندوس سابوناريا) .
٢ – الصابونية العاديّة (سابوناريا أفّيسينالي) .
٣ – من المشاهد المألوفة : تطيير فقاقيع الصابون .

الصَابون والمنظِفات المنافِسَة

بعض النباتات ، والصابونيَّةُ منها بخاصّة ، تلك التي تُزهر في الصيف فتفتح تُويجاتها الزهريّة على جوانب الطرقات ، تحتوي على **الصابونين** ، وهي المادّة التي تُثير الرغوةَ في العصير المستخرَج من النبتة عن طريق الغَلي ، أو قلْ هي المادّة البديلة عن الصابون والتي طالما استعملها سكّان الأرياف . الى الصابونين كذلك يَدين بخصائصه «خشبُ باناما» الذي يَنبت في جزُر « الأنتيل » . ولا شكَّ في أنَّ مثلَ هذه النباتات قد استُعمل للغسيل منذ أقدم العصور. ولكن سرعان ما استُعمِل الصابون وقد صُنع اوّلاً من الوَدَك او شحم الامعاء ورماد الخشب . ثم تعلّم الناس ان يستخرجوا من رماد بعض النباتات القِلْويّة مستحضرات يمكن مزجُها بأجسام دُهنيّة .

وقد ورد في الكتاب المقدس أنَّ الله قال على لسان إرميا : « انّك لو اغتسلتَ بالأَشنان (الصودا) والبوتاس ، لبقيَت خطيئتُك ماثلة أمامي » [٢]

الصابون يبقى في الأساس حصيلةَ اتحاد جسم دهنيّ من اصل حيوانيّ او نباتيّ ،

بجسم قِلويّ كالبوتاس والصودا . ولقد بتنا نعرف الآن العمليّات الفيزيائيّة والكيميائيّة التي بها يَعمل الصابون على تنظيف الغسيل ، والواقع أنّ بعض الظواهر الكهربائيّة هي التي تتدخّل في عمل الصابون . فان شحنة من الكهرباء السلبيّة تعلق بألياف النسيج وبالخلايا التي استقرّت على هذه الألياف ، في آن معاً . وما يفصل هذه عن تلك إنّما هو عمليّةُ تنافُر متبادَل ينشّطها الصابون .

الى جانب انواع الصابون التقليديّة المعروفة منذ سنوات كثيرة (صابون مرسيليا ، الصابون الطرابلسي ، الصابون المطيّب ، الصابون الأخضر . . .) ظهرت منظّفات تركيبيّة اخذ نطاق عملها[٣] يتسّع ويتنوّع يوماً بعد يوم ، بحيث يكون لكلٍّ من الاوساخ منظّفُها . والحال ان الاوساخ والأدران كثيرة التنوُّع ، والغَسْل يطمح في الوصول الى إزالتها عن الانسجة . امّا التبييض فغايته اتمام هذا التنظيف بازالة الاصفرار العالق بالألياف .

ولقد اثبتت هذه المنظِّفات الجديدة أنّها أفعلُ من الصابون وأجدى[٤] ، والفضل في ذلك يعود اوّلاً الى قدرتها الكبيرة على



من مشاهد الريف : غسل الثياب في الجدول .

البلّ. فلو سُكِبَت كمّيّةٌ ضئيلة من هذه المنظِّفات في بركة يسبح فيها البطّ، لَغرق هذا البطّ بسرعة، بعد ان يفقدَ ريشُهُ مناعتَه[٥] ضدّ البَلَلَ ... أَضفْ الى ذلك قدرةَ هذه المنظِّفات التركيبيّة على الإرغاء والتنظيف، تُدركْ أسباب النجاح الذي تصادفه، وتفهمْ كيف انها قد حلَّت محل الصابون في معظم المجالات.

ثم أتى دور الحمائر (الأنزيم)، او دور بعضها على الاقلّ، نظرًا لقدرته على إتلاف[٦] البروتينات. والحقيقة ان هذه الحمائر المستخرَجة من بعض البكتيريّات او بعض الفطور المستَنبتَة لهذا الغرض، تستطيعُ أن تُزيلَ الاقذارَ العُضويّة[٧] المستعصِية[٨] كلَطَخات الثمار والدم.

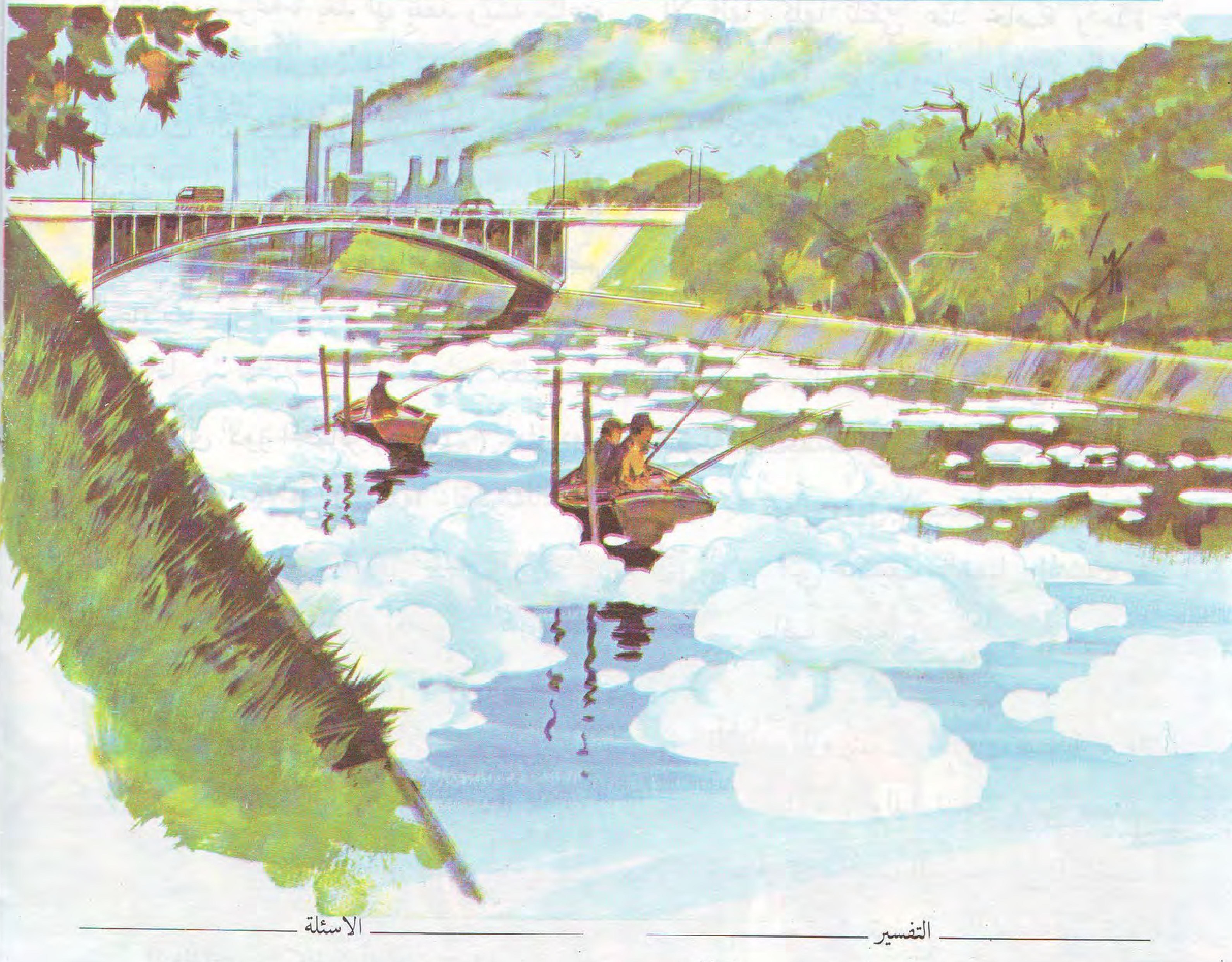
المنظِّفات أشكال وألوان وأنواع ...

تغصّ محلّات السمانة في أيّامنا، كما تغصّ المتاجر الكبرى ر «السوبرماركت» بأنواع لا تحصى من المنظّفات، واشكال وألوان لا حصرلها من الصابون. فهناك البرش والمسحوق والسائل والبخاريّ، وهناك المعطّر وغيرُ المعطّر. بعضها للجسم وبعضها للثياب، وبعضها لآنية المطبخ والارض والجدران، وبعضُها للسيّارات والطائرات والمعامل. الّا انّها كلّها تلتقي عند خاصّة واحدة: هي قدرتُها على حَلّ الاوساخ والأدرانِ والبُقع، وما كان منها زيتيًّا دهنيًّا بنوع خاص، حتى يتمكّن الماءُ من حمله وجرفه.

في جملة المنظّفات الحديثة الكثيرة الشيوع، منظِّفات مصنوعة من مشتقّات النفط، تتَّخذُ شكلَ حبوب صغيرة بيضاء، غالباً ما تُعَطَّر وتُمزج ببعض المُستحضَرات المُفلْوَرة، التي تُكسِبُ الغسيلَ المنشَّف في الشمس بياضاً ناصعاً أصيلاً.

الّا أنّ الماء يُتلفُ بعضَ الانسجة، فلا يصحّ غسلُها به. ولذا تلجأُ بعضُ مصانع التنظيف، الى تنظيف الثياب «على الناشف» او «على البخار». تُوضع الثيابُ في غرف خاصّة، وتسلَّط عليها المُستحضَرات بشكل أبخرة، فتحلّ الأوساخَ والبُقَع الدهنيّة دون أنْ تبلَّ الانسجة ودون أنْ تُؤذِيَها. ثم تُطرَد هذه الابخرةُ بمراوحَ قويّة، لتعود فتلتَئِم في مكرِّرات خاصَّةٍ، تُعيدها الى الاستعمال من جديد. امّا الثياب المنظَّفة على هذه الطريقة، فلا تَبتَلُّ ولا تتبدّل ولا تضيق.

رغوة المنظِّفات التي تقذفها المجارير والمعامل فتجتاح الجداول وتلوِّثها تلويثًا خطيرًا . وقد عالج الكيميائيّون هذه الآفة ، بصنع مستحضرات سريعة التَلَف ، يكون لها من البناء النوويّ ما يسهِّل إتلافها ، بفعل العضويّات الدقيقة الموجودة في المياه . الا ان صيانة الطبيعة تقضي بمراقبة هذا العمل مراقبة صارمة .



التفسير

١ – القِلويّة : نسبة الى قِلو : شيء يُتّخذ من حريق نبات الحمض .
٢ – ماثلة : ظاهرة ، حاضرة .
٣ – نطاق العمل : مجاله .
٤ – أجدى : أنفع
٥ – مناعته : المناعة : عدم التأثر ، قدرة على المقاومة .
٦ – اتلاف : مصدر أتلف : أفسد ، قضي على .
٧ – الاقذار العضويّة : الاوساخ ذات الاصل النباتي او الحيواني .
٨ – المستعصية : الممتنعة ، العاصية .

الاسئلة

١ – ما هي الصابونيّة ؟ وماذا تحتوي ؟
٢ – مِمَّ يُصنع الصابون ؟
٣ – كيف يفسَّر عمل الصابون علميًّا ؟
٤ – كيف ، ولماذا تنوَّعت المنظِّفات التركيبيّة ؟
٥ – ما فضل المنظفات المركبّة على الصابون ؟

وِلادَةُ حَضَارَة

١ - من الحجر المقطوع إلى مكنات الصناعة ذات الذاكرة • السّيطرة على النار • ولادة الكتابة
٢ - الزجاج مادّة شفّافة • الدّولاب جهاز نقل • طيّارة الورق، أكثر من لعبة بسيطة
٣ - آلات قياس الوقت • الورق، مطية الفكر • الطرقات، سُبل اتصال بين الشعوب
٤ - السيطرة على المعادن • المرآة: من دنيا التبرّج الى دنيا العلم • رهط ذاتيات التحرّك
٥ - من النظارتين الى المنظار الى المقراب • السهم الناري يصبح آلة تحرّرنا من الأرض • الصابون والمنظفات المنافسة

التَقنِيَّة تقوم بأولى تحدّياتها الكبيرة

٦ - المطحنة المائية والمطحنة الهوائية • البارود • الطباعة من عهد غوتمبرغ إلى ... غد
٧ - الأسلحة الناريّة عدّة هلاك • البوصلة • طوق الكتفين، في طقم الفرس، خلاص للمرهقين
٨ - «دولاب بسكال» جدّ الآلات الحاسبة الالكترونية • من المظلة إلى الدبابة • آلات إحداث الفراغ
٩ - التحرك على وسادة من هواء • المجهر في سيطرته على المتناهي الصغر • ميزان الضغط.

منَ الحِرف اليَدويَّة الى الصِّناعَة

١٠ - الآلة البخاريّة • من المراكب البخارية الأولى الى السفن الحديثة • من «السلحفاة» الى «الصاعقة»
١١ - المروحة وانطلاق الملاحة ... • من عربة «كونيو» البخارية إلى سيّاراتنا • غاز الإنارة ...
١٢ - الآلات الالكتروستاتية • شارل «فرنكلين» • من المنطاد إلى البالونات الفضائية.
١٣ - تلغراف «شاب» • من النسيج البدائي الى نول الحياكة • الدرّاجة الأولى وذرّيتها.
١٤ - بطارية «فولتا» • عيدان الثقاب • السكة الحديدية والقاطرة البخارية.
١٥ - «لينيك» و «الستيتسكوب» • علب المحفوظات التي تعدّ بالمليارات • التربيات في العمل
١٦ - التلغراف الكهربائي يخترعه رسّام ... • آلة الخياطة • عدسة التصوير تنفتح على كل شيء.
١٧ - لوحة الألوان المركبة • المحرك المتفجّر يجهز ملايين السيّارات • التبنيج المخدّر.

العَالَم يُبدّل مَعَالِم وَجهِهِ

١٨ - الديناميت للسرّاء والضرّاء • حفر آبار النفط • من الآلة الكاتبة إلى الطابعة الالكترونية
١٩ - صناعة البرّد • الدينامو مولّد التيار والمحرك الكهربائي • من السيلولويد الى اللدائن.
٢٠ - الميكروفيلم يضع مكتبة في حقيبة • الكلام المنقول في سلك • الترام والقاطرة الكهربائية
٢١ - سلسلة البرّد • أديسن والمصباح الكهربائي • من الفونوغراف الحاكي إلى الالكتروفون
٢٢ - حجرة الهواء وأجهزة المطاط • عصر الحديد في البناء • انبوب أشعة إكس يقهر الكثافة.
٢٣ - من الفنكستسكوب الى السينماسكوب • تسجيل الأصوات والصور • وطواط يحقق بالآمال الرحبة
٢٤ - محرّك ديزل يخرج من قداحة • الاتصالات البعيدة المدى تنتقل على موجات الأثير • البيليوغراف
٢٥ - زجاج لا يجرح • آلات توليد العواصف • الصور السحريّة على الشاشة الصغيرة.

مِنَ الذَرَّة إلى الفَضَاء

٢٦ - كاشفات الجزيئات الدقيقة • المدفعية الذرّية • المجهر الالكتروني عين قادرة على رؤية الفيروسات
٢٧ - الرادار السّاحر • من الأنبيق القديم الى ابراج مصافي النفط العالية • المفاعل النووي
٢٨ التزنزيستور والترنزستورات • الأجهزة الفضائية • الأفران التي تتوهج فيها طاقة الشمس

مِنَ الحَجَر المَقطُوع الأول الذي يتضمّن «بالقوّة» مجموعة الأدوات الضّخمة التي سَيُقدِم الإنسَان عَلى صُنعِهَا في مُستَقبل التَاريخ، وَمِن الرّموز القَديمَة التي تذكّر بابتدَاع الكِتَابة ...، الَى نَافِخ الزّجَاج الذي يُوحي بانطِلاقَة الفُنون النَّاريَّة ...، الَى المِسَلّة التي تُذكّرنا بظِلّها المَنقول، إنّهَا كَانَت في القِدَم، أولَى أداةٍ لِتَعيين الوَقت ...، الى صَفَائح الحِجَارَة المَرصُوفَة التي تَتحدّث عَن الطَريق التي انفتَحت رَحبَةً طَويلَة امَام المُبَادلات ... مَراحِلُ مُختَلِفَةٌ مُتَعَاقِبَةٌ لِحضَارَة رأت النُورَ، وَمَضَتْ تَشقُّ طَريقهَا نحوَ الأفضَل...

تأليف : ف . لُو
رسوم : ب . بروبست
ترجمة واعداد : سهيل سماحة